

Beatmung

Indikationen - Techniken - Krankheitsbilder

Bearbeitet von

Von Reinhard Larsen, ehemaliger Direktor der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Universitätskliniken des Saarlandes, Dr. Thomas Ziegenfuß, Chefarzt der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin und Ärztlicher Direktor, St. Josef Krankenhaus GmbH Moers, und Alexander Mathes, Oberarzt an der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin an der Uniklinik Köln

6. Auflage 2018. Buch inkl. Online-Nutzung. X, 526 S. Inkl. eBook. Softcover

ISBN 978 3 662 54852 3

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Sonstige Medizinische Fachgebiete > Intensivmedizin](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of varying sizes, arranged in a slight arc. Below the main text, the words 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' are written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](#) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Thoraxdrainagen

Reinhard Larsen, Thomas Ziegenfuß

- 11.1 Indikationen und Kontraindikationen – 216**
- 11.2 Geschlossene Thoraxdrainage – 217**
 - 11.2.1 Zubehör – 217
 - 11.2.2 Welche Kathetergröße? – 217
 - 11.2.3 Welche Punktionsstelle? – 218
 - 11.2.4 Technik der hinteren Drainage – 218
 - 11.2.5 Technik der vorderen Drainage – 220
 - 11.2.6 Komplikationen – 220
- 11.3 Thoraxdrainage über Minithorakotomie – 221**
 - 11.3.1 Technik der Minithorakotomie – 221
- 11.4 Absaugsysteme – 222**
 - 11.4.1 Einflaschendrainage mit Wasserschloss – 223
 - 11.4.2 Zweiflaschenabsaugung mit Wasserschloss – 223
 - 11.4.3 Dreiflaschensaugsystem – 223
- 11.5 Kontrolle und Überwachung der Thoraxdrainagen – 224**
- 11.6 Entfernen der Thoraxdrainage – 224**
- Weiterführende Literatur – 225**

Thoraxdrainagen werden in den Pleuraspalt eingeführt, um Luft oder Flüssigkeit abzuleiten und die Lunge vollständig zu entfalten. Nach Verschieben in den Pleuraspalt wird der Katheter mit einem Drainagesystem verbunden, das die austretende Flüssigkeit sammelt oder die entweichende Luft absaugt. Hierbei ist zwischen einer vorderen und einer hinteren Drainage zu unterscheiden. Für die Ableitung von Luft wird die vordere Drainage durchgeführt, für die Drainage von Blut oder anderen Flüssigkeiten die hintere, ebenso für die Kombination von Luft und Flüssigkeit. Der Grund hierfür ist, dass bei der vorderen Drainage Flüssigkeitsansammlungen nicht oder nur unzureichend abgeleitet werden.

Zwei Methoden der Thoraxdrainage können angewandt werden: die geschlossene und die offene Drainage über eine Minithorakotomie. Allerdings sollte Folgendes beachtet werden:

- **Beim beatmeten Intensivpatienten sollte die Thoraxdrainage über eine Minithorakotomie eingeführt werden, da hierdurch eine Verletzung intrathorakaler oder intraabdominaler Organe vermieden wird.**

Das Legen einer Thoraxdrainage gehört zu den grundlegenden Maßnahmen der Notfallmedizin. Daher sollte der Intensivmediziner die Technik der geschlossenen und offenen Thoraxdrainage sicher beherrschen.

11.1 Indikationen und Kontraindikationen

■ Indikationen

Die wichtigsten Indikationen für eine Thoraxdrainage sind

- Pneumothorax, Spannungspneumothorax,
- Hämatothorax,
- Rippenserienfrakturen bei beatmeten Patienten, nach Thoraxeingriffen,
- massiver Pleuraerguss bei respiratorisch insuffizienten oder beatmeten Patienten.

Beim Intensivpatienten sind v. a. Pneumothorax, Hämatothorax und Hämatothorax von Bedeutung. Die wichtigste Ursache dieser Komplikationen ist das Thoraxtrauma.

Pneumothorax Jeder wesentliche Pneumothorax muss drainiert werden. Bei **beatmeten** Patienten muss auch ein geringergradiger Pneumothorax drainiert werden, da sich durch den Überdruck rasch ein akut lebensbedrohlicher Spannungspneumothorax entwickeln kann. Ein Pneumothorax, der kurz nach einem Trauma festgestellt wird, muss ebenfalls drainiert werden.

Bei der Drainierung sollte Folgendes beachtet werden:

- Alleiniger Pneumothorax: primär vordere Drainage
- Rippenserienfrakturen mit Pneumothorax: primär hintere Drainage, da mit einem Hämatothorax gerechnet werden muss

Hämatothorax Jeder wesentliche Hämatothorax muss ebenfalls drainiert werden. Bei Rippenserienfrakturen muss mit der Entwicklung eines Hämatothorax gerechnet werden, daher sollte die Indikation zur Thoraxdrainage großzügig gestellt werden:

- Alleiniger Hämatothorax: primär hintere Drainage
- Hämatothorax: zunächst hintere Drainage, da hierüber Blut **und** Luft drainiert wird, während die vordere Drainage im Wesentlichen nur Luft fördert

Rippenserienfrakturen Bei Patienten mit Rippenserienfrakturen, die operiert oder beatmet werden müssen, sollte vorher prophylaktisch eine hintere Thoraxdrainage gelegt werden, da sich unter der Überdruckbeatmung ein Pneumothorax oder sogar ein Spannungspneumothorax entwickeln kann. Außerdem muss bei Rippenserienfrakturen mit einem Hämatothorax gerechnet werden.

- **Beim schweren Thoraxtrauma sollte die Indikation für eine Thoraxdrainage nicht nur großzügig, sondern auch frühzeitig gestellt werden, um bedrohliche Komplikationen zu vermeiden.**

Haut- und Mediastinalempysem Ein Haut- oder Mediastinalempysem ohne Pneumothorax ist keine Indikation für eine Thoraxdrainage; vielmehr sollte zunächst die Ursache geklärt werden. Kleine

Risse in der Schleimhaut von Trachea oder Bronchen oder eine Alveolarruptur mit Eindringen von Luft in das Interstitium bedürfen ebenfalls keiner Thoraxdrainage. Ist das Emphysem hingegen durch eine Ruptur von Trachea, Bronchen, Lungenparenchym oder Ösophagus bedingt, sollte beim beatmeten Patienten umgehend eine Thoraxdrainage eingeführt werden, da in der Regel auch ein Pneumothorax besteht.

Prophylaktische Thoraxdrainage bei hohen Beatmungsdrücken? Bei einem inspiratorischen Spitzendruck (>60 mbar) besteht die Gefahr eines Spannungspneumothorax. Daher empfehlen einige Intensivmediziner das prophylaktische Anlegen von Drainagen in beiden Thoraxhälften bei solchen Patienten. Dieses Vorgehen gilt heutzutage als überholt, zumal das Legen der Drainagen zu schwerwiegenden Komplikationen führen kann. Außerdem sollten hohe Atemwegdrücke wegen der Gefahr des Volumentraumas vermieden werden (► Kap. 20).

■ Kontraindikationen

Es gibt nur wenige Kontraindikationen für Thoraxdrainagen. Bei Patienten mit Störungen der Blutgerinnung, seien es Koagulopathien oder Thrombozytenfunktionsstörungen, ist Vorsicht beim Anlegen der Drainage geboten. Bei Patienten mit tuberkulösem Pleuraerguss sollte keine Thoraxdrainage gelegt werden, da die Gefahr einer pyogenen Mischinfektion besteht. Bei Verdacht oder gesichertem Mesotheliom sollte ebenfalls keine Thoraxdrainage gelegt werden, da der Tumor häufig durch die Thoraxwand wächst. Hier empfiehlt sich eine begrenzte Thorakotomie und Pleurektomie.

11.2 Geschlossene Thoraxdrainage

Das geschlossene Einführen einer Thoraxdrainage lässt sich schnell und ohne großen Aufwand durchführen. Sie ist daher das Verfahren der Wahl in lebensbedrohlichen Situationen. Einfach ist das Verfahren aber nur für den Geübten; in den Händen des Unerfahrenen können gerade in der Hektik der Notfallsituation, aber nicht nur dann, schwerwiegende Komplikationen auftreten. Die Drainage wird je nach Zweck vorn oder hinten eingelegt.

11.2.1 Zubehör

Die geschlossene Drainage erfolgt mit einem sterilen Einmaltrokarkatheter, der mit einem sterilen Einmaldrainagesystem oder – heutzutage seltener – einer Thoraxsaugpumpe verbunden wird. Der Katheter selbst besteht aus silikonisiertem Kunststoff mit mehreren Drainageöffnungen am distalen Ende. Im Katheter befindet sich ein spießförmiger Metalltrokar, der als Einführhilfe für den Katheter dient und außerdem das Eindringen von Luft in den Pleuraspalt beim Legen der Drainage weitgehend verhindert. Wichtig ist die richtige Wahl der Kathetergröße, damit die Flüssigkeit oder Luft im Pleuraspalt ausreichend drainiert wird und der Katheter nicht abknickt oder verstopft.

Zubehör für die Thoraxdrainage

- Steril verpacktes Einmalset für die Büllau-Drainage
- Steril verpackte Zwischenstücke und Verbindungsschlauch
- Sterile Abdecktücher
- 1 Lochtuch
- Sterile Handschuhe
- Desinfektionsmittel für die Haut
- Seide, Nr. 0, für die Fixation der Drainage
- Nach Bedarf: 2,0-Prolene für die Hautnaht
- Lokalanästhetikum in 10-ml-Spritzen für die Infiltrationsanästhesie

11.2.2 Welche Kathetergröße?

Die »richtige« Größe des Thoraxkatheters ist teilweise umstritten, daher können nur Empfehlungen gegeben werden:

- Drainage von Blut, Flüssigkeit, Emphysem: mindestens 28 Charr,
- Drainage eines reinen Pneumothorax: 20–24 Charr, bei frischem Pneumothorax auch 28 Charr.
- 32-Charr-Katheter oder größer sind für den Patienten unangenehm und sollten vermieden werden.

- 8- oder 12-Charr-Katheter sind für die Drainage eines einfachen Pneumothorax beim Intensivpatienten nicht sinnvoll, da sie leicht abknicken und rasch durch Fibrinablagerungen verstopft werden.

Wie die Größe des Katheters, hängt auch die Wahl der Punktionsstelle v. a. vom therapeutischen Zweck ab.

11.2.3 Welche Punktionsstelle?

Grundsätzlich können Thoraxdrainagen vorn oder seitlich eingeführt werden. Der seitliche Zugang wird meist bevorzugt. Zur Entleerung von Flüssigkeit wird der Katheter nach hinten oben, zur Ableitung von Luft nach vorn oben vorgeschoben. Folgendes sollte beachtet werden:

! Wegen der Verletzungsgefahr von Zwerchfell und intraabdominellen Organen dürfen geschlossene Thoraxdrainagen beim Intensivpatienten nicht unterhalb der Mamillarlinie eingeführt werden. Auch darf beim anterioren Zugang niemals medial der Medioklavikularlinie punktiert werden, weil hierbei die A. thoracica interna verletzt werden kann.

- Lateraler Zugang: 4.–6. Interkostalraum in der mittleren Axillarlinie
- Anteriorer Zugang: 2. oder 3. Interkostalraum in der Medioklavikularlinie

Beim anterioren Zugang ist die Drainage von Flüssigkeit meist unzureichend, auch sind die kosmetischen Ergebnisse v. a. bei Frauen unbefriedigend.

11.2.4 Technik der hinteren Drainage

Bei der hinteren Drainage wird der Katheter in der mittleren Axillarlinie – jedoch nicht unterhalb der Mamillarlinie – in den Thorax eingeführt und nach hinten oben zur Pleurakuppe vorgeschoben. Die Drainage erfolgt am liegenden Patienten (Abb. 11.1):

- Punktionsstelle festlegen; die Hautinzisionsstelle sollte sich im Bereich der vorderen Axillarlinie befinden, damit der Katheter selbst

in der mittleren Axillarlinie eingeführt und im Thorax dann nach dorsal vorgeschoben werden kann.

- Dann Lokalanästhesie der Hautinzisionsstelle, des vorgesehenen 4–5 cm langen subkutanen Kanals sowie der Eintrittsstelle am oberen Rippenrand. Um die Eintrittsstelle in den Thorax zu anästhesieren, muss zusätzlich ca. 5 cm oberhalb der Hautinzision, am Oberrand der dort befindlichen Rippe, eingestochen und das Lokalanästhetikum injiziert werden. Insgesamt sind etwa 20 ml Lokalanästhetikum erforderlich.
- Nach Bedarf zusätzliche Öffnungen versetzt in den Katheter schneiden. Diese Öffnungen dürfen jedoch nicht größer als die Originalöffnungen sein, um die Stabilität des Schlauchs zu gewährleisten. Das am weitesten von der Spitze entfernte Loch unbedingt auf dem röntgendichten Markierungsstreifen schneiden, damit später die Position dieser Öffnung auf dem Röntgenbild zu erkennen ist.
- Nun die Haut ausreichend inzidieren, damit der Katheter leicht eingeführt werden kann; kein Aufspreizen des subkutanen Kanals mit der Schere, damit keine zusätzlichen Hohlräume entstehen.
- Trokarkatheter, wie in Abb. 11.1c gezeigt, **senkrecht** zum Thorax durch die Haut in das subkutane Gewebe einführen.
- Dann Trokarkatheter senken und tangential im vorgesehenen subkutanen Kanal vorschieben
- Das weitere Vorschieben erfolgt mit dem in Abb. 11.1e gezeigten Handgriff. Hierbei soll die linke Hand ein unkontrolliertes Vorschieben des Katheters mit der rechten Hand verhindern, wenn der Widerstand mit Eintritt in den Thorax schlagartig nachlässt.
- Nun Trokarkatheter wieder senkrecht zur Thoraxwand stellen, dann mit der Metallspitze die Rippen abtasten und an deren Oberrand mit einem kräftigen kurzen Stoß den Thoraxraum perforieren; danach Trokarspitze etwas in den Thoraxraum vorschieben.
- Anschließend Richtung erneut ändern: Trokar in Richtung der geplanten Lage des Katheters halten, dann den Knopf am Ende des Trokars mit der rechten Hand festhalten und

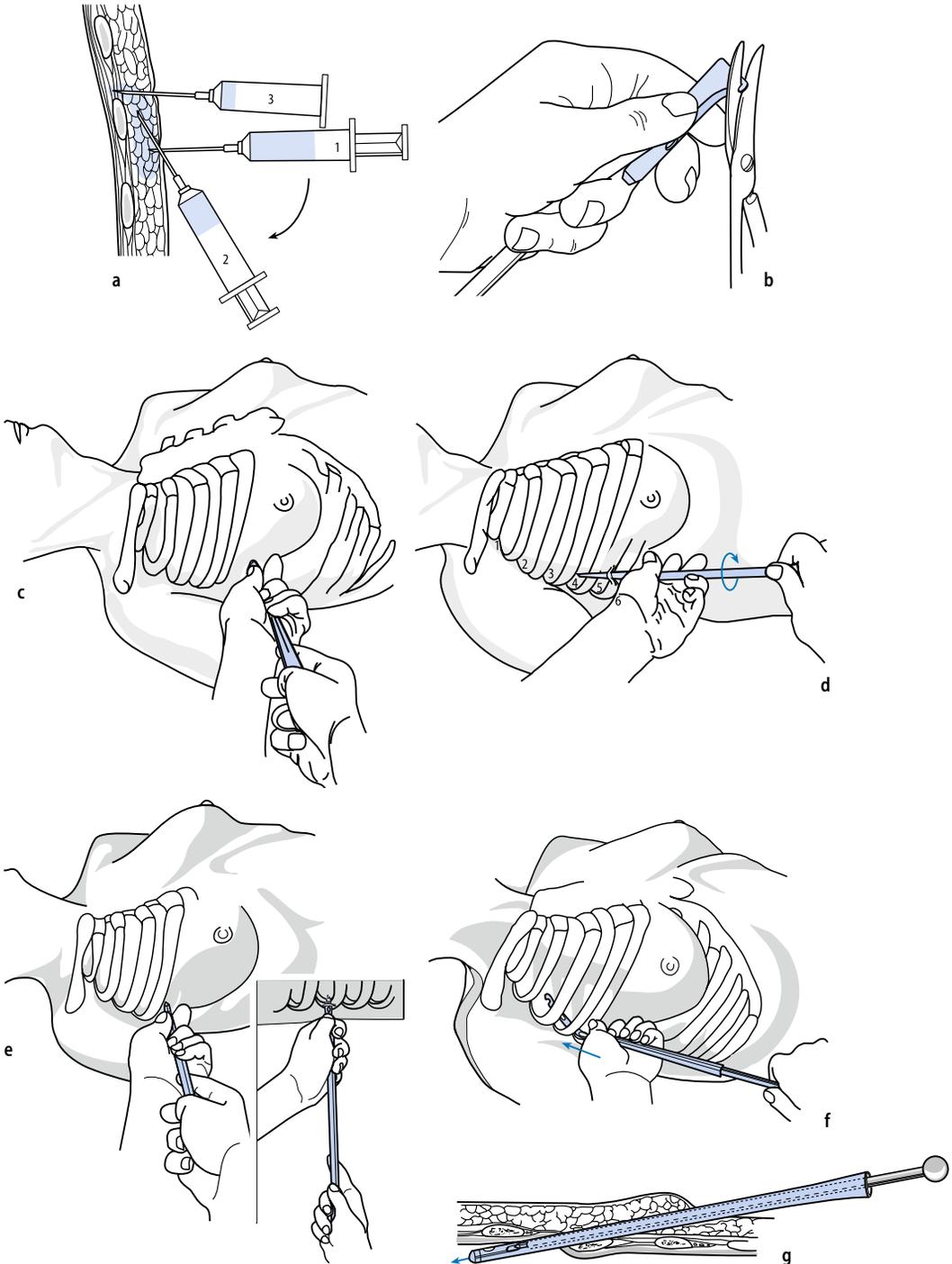


Abb. 11.1 Einführen einer Thoraxdrainage. **a** Infiltrationsanästhesie; **b** Einschnitten seitlicher Öffnungen in den Drainageschlauch; **c** Einführen des Drains in das subkutane Gewebe; **d** Vorschieben des Drains in der Subkutis; **e** Penetration der Pleura unter Anwendung des gezeigten Handgriffs, durch den ein zu tiefes Eindringen des Drains verhindert werden soll; **f** Vorschieben der Drainage über den Führungsspieß in den Pleuraraum; **g** Verlauf der Drainage im subkutanen Kanal

den Katheter mit der linken Hand in den Thorax vorschieben; hierbei muss sich die Spitze des Trokars weiter im Thorax befinden, um die Führung des Katheters im Thorax zu gewährleisten.

- Ist der Katheter weit genug vorgeschoben worden, wird der Trokar entfernt. Bei korrekter Lage muss nun Blut oder andere Flüssigkeit aus dem Katheter treten oder der Katheter innen mit Wasserdampf beschlagen.
- Zum Schluss Katheter an der Haut festnähen und an ein Drainagesystem anschließen.
- Sofort danach röntgenologische Lage- und Erfolgskontrolle der Thoraxdrainage!

Drainage der basalen Abschnitte Um bei einem Hämatothorax die tiefsten Thoraxabschnitte besser zu drainieren, kann die hintere Thoraxdrainage auch nach basal in den Sinus phrenicocostalis vorgeschoben werden. Die Punktionsstelle ist die gleiche wie bei der hinteren oberen Drainage, allerdings erfolgt die Hautinzision in der vorderen Axillarlinie, ca. 5 cm **oberhalb** der Eintrittsstelle des Katheters in den Thorax. Außerdem muss der Schlauch nach oben abgeleitet werden, damit er nicht abknickt. Da die vordersten Öffnungen der basalen Katheter Gewebe ansaugen und hierdurch rasch verschlossen werden, müssen immer zusätzliche Öffnungen eingeschnitten werden.

11.2.5 Technik der vorderen Drainage

Punktionsstelle bei der anterioren Drainage ist der 2. Interkostalraum in der Medioklavikularlinie; von hier wird der Katheter nach vorn oben gegen die Pleurakuppe vorgeschoben. Dieser Zugang wird v. a. in lebensbedrohlichen Situationen gewählt oder wenn kosmetische Gesichtspunkte keine Rolle spielen. Bei Mädchen und jüngeren Frauen sollte wegen der Narbenbildung der Zugang über die vordere Axillarlinie oberhalb der Mamillarlinie erfolgen:

- Lokalanästhesie wie zuvor beschrieben; Hautinzision ebenfalls.
- Die Eintrittsstelle des Katheters am Oberrand der 3. Rippe muss außerhalb der Medioklavikularlinie, mindestens jedoch $2\frac{1}{2}$ Querfinger

seitlich vom Sternumrand liegen, um eine Verletzung der A. thoracica interna zu vermeiden.

- Weiteres Vorgehen wie oben beschrieben. Sicherungsgriff nicht vergessen! Bei Perforation der Thoraxwand Trokar strikt senkrecht zur Thoraxwand halten, damit der Katheter nicht unter den M. pectoralis statt in den Pleuraraum gelangt.

11.2.6 Komplikationen

In den Händen des Geübten ist die Komplikationsrate gering, v. a. wenn die beschriebenen Regeln und die empfohlenen Punktionsstellen oberhalb der Mamillarlinie und außerhalb der Medioklavikularlinie strikt eingehalten werden. Grundsätzlich können teils schwerwiegende Komplikationen auftreten:

Komplikationen durch Thoraxdrainagen

- Verletzungen des Zwerchfells und der Bauchorgane bei zu tiefer Eintrittsstelle (meist Anfängerfehler!)
- Verletzungen der Lunge
- Blutungen durch Verletzung von Interkostalarterien oder der A. thoracica interna
- Fehllage der Drainage
- Herzrhythmusstörungen durch Kontakt der Drainage mit dem Herzen
- Arrosion großer Gefäße (extrem selten)
- Infektionen

Verletzungen des Zwerchfells oder der Bauchorgane

Sie treten v. a. beim seitlichen Zugang auf, wenn die Kathetereintrittsstelle nicht sorgfältig identifiziert und der Katheter unterhalb der Medioklavikularlinie eingeführt wurde. Akut lebensbedrohlich ist v. a. die Fehlplatzierung der Thoraxdrainage in die **Leber**: Sie kann innerhalb kurzer Zeit zum hämorrhagischen Schock führen. Andere Organe wie Milz, Niere, Darm, aber auch das Herz sind ebenfalls schon verletzt worden.

Zerreißung von Blutgefäßen Frische Blutungen aus der Drainage beruhen zumeist auf der Zerreißung einer Interkostalarterie beim Einführen des Trokar-

katheters, besonders bei posteriorem Zugang in der Axilla oder beim Abweichen vom Oberrand der Rippe. Die Verletzungsgefahr ist bei alten Menschen größer, weil die Interkostalgefäße ihre ursprüngliche Position am Unterrand der Rippe verlassen haben können und im Interkostalraum wandern.

Eine Verletzung der A. thoracica interna beruht auf der falschen Wahl der Punktionsstelle (► Abschn. 11.2.3).

Verletzungen der Lunge Oberflächliche Verletzungen der Lunge sind ungefährlich. Liegt die Drainage jedoch intrapulmonal, so können größere Gefäße arrodirt werden. Bei Verdacht auf eine intrapulmonale Lage wird ein seitliches Röntgenbild des Thorax angefertigt. Bestätigt sich die Fehllage, so muss der Katheter entfernt und durch einen anderen ersetzt werden, damit die verletzte Lunge heilen kann.

Infektionen In seltenen Fällen kann die Thoraxdrainage zur Infektion und zum Pleuraemphysem führen. Beim akuten Thoraxtrauma soll die Häufigkeit dieser Komplikation weniger als 3 % betragen.

Wie können Komplikationen vermieden werden?

Die meisten Komplikationen durch Thoraxdrainagen sind vermeidbar, wenn folgende Grundsätze beachtet werden:

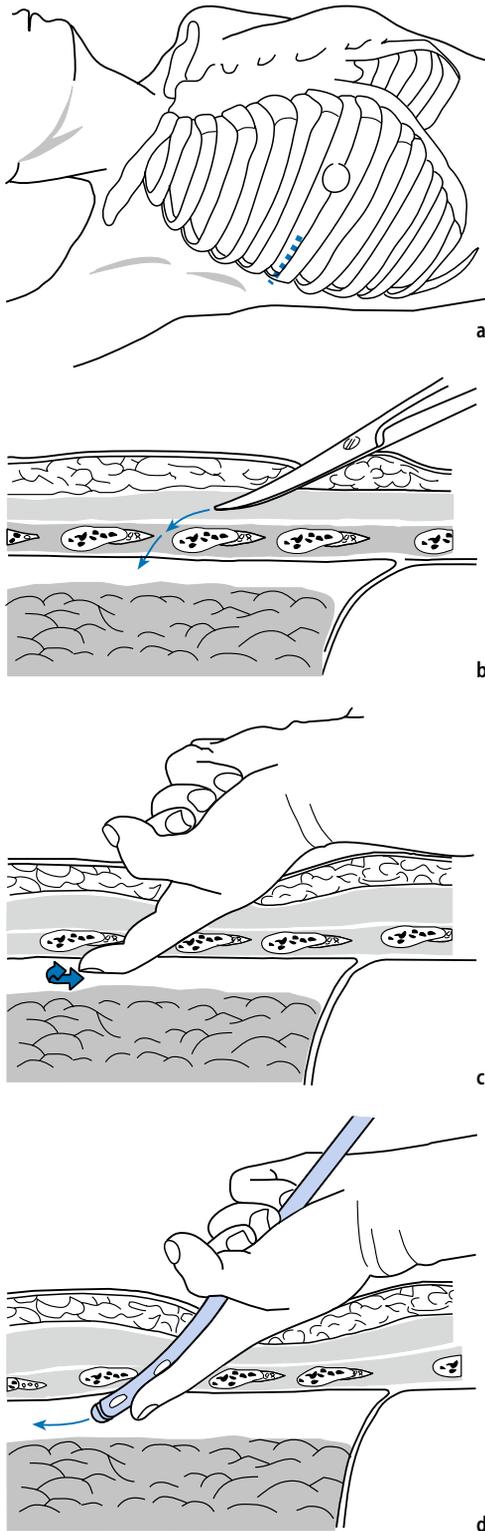
- Bei lateralem Zugang immer oberhalb der Mamillarlinie bleiben oder den Katheter unter Ultraschallkontrolle einführen.
- Bei anteriorem Zugang keine Punktion medial der Medioklavikularlinie!
- Einführen des Trokarkatheters immer am Oberrand der Rippe, denn die Interkostalgefäße verlaufen bekanntlich am Unterrand.
- Den Pleuraraum möglichst stumpf penetrieren (► Abschn. 11.2.4).
- Einführen der Drainage nur nach sicherer Identifikation des Pleuraraums (Palpation der Lunge mit dem Finger).
- Im Zweifel Korrektur der Drainage, v. a. beim Spannungspneumothorax, da eine Fehllage akut lebensbedrohlich ist.

11.3 Thoraxdrainage über Minithorakotomie

Die offene Thoraxdrainage über eine Minithorakotomie gilt für viele Intensivmediziner beim beatmeten Patienten als Verfahren der Wahl, weil hierdurch schwerwiegende Verletzungen verschiedener Organe sicher vermieden werden können. Außerdem können leichter großlumige Drainagen eingeführt werden.

11.3.1 Technik der Minithorakotomie

- Lokalanästhesie wie bei »geschlossener Drainage« beschrieben, allerdings breitflächiger.
- Hautinzision, 3–4 cm lang, im 5. ICR oder über der 6. Rippe in der mittleren Axillarlinie.
- Dann Präparation der Subkutis und Längsspaltung des M. serratus anterior mit der stumpfen Schere oder Klemme, hierbei, wenn erforderlich, M. latissimus zur Seite halten (■ Abb. 11.2).
- Nun den M. serratus mit dem Haken fassen, dann die Interkostalmuskulatur am Oberrand der Rippe inzidieren und die Pleura parietalis in Längsrichtung durchtrennen. Zeigefinger einführen und den Pleuraraum palpieren; geringe Verwachsungen stumpf lösen; bei stärkeren Verwachsungen vorsichtshalber einige Zentimeter höher eine neue Eintrittsstelle suchen, um Verletzungen der Lunge zu vermeiden.
- Anschließend den eingeführten Finger als Leitschiene benutzen, Katheter in den Pleuraspalt einführen und in die gewünschte Position schieben.
- Die Hautinzision mit Subkutan- und Hautnaht verschließen und den Katheter mit Seide fixieren. Ein Verschluss der gespaltenen Serratusmuskulatur und der Inzision in der Interkostalmuskulatur ist nicht erforderlich.



■ **Abb. 11.2** Thoraxdrainage über Minithorakotomie. **a** Inzision der Haut über der 6. Rippe; **b** subkutane Präparation mit der Schere, Inzision der Interkostalmuskeln am oberen Rand der 6. Rippe; **c** Perforation der Pleura und Exploration der Pleurahöhle mit dem Finger; **d** Einführen der Drainage; der Finger dient als Leitschiene und dirigiert den Drain in die erforderliche Richtung

11.4 Absaugsysteme

Um eine bessere Ableitung von Flüssigkeit und Luft aus dem Pleuraspalt und eine raschere Entfaltung der Lunge zu erreichen, wird die Thoraxdrainage an ein Dauerabsaugsystem angeschlossen. Folgende Systeme sind gebräuchlich:

- Einflaschendrainage mit Wasserschluss
- Zweiflaschenabsaugung mit Wasserschluss
- Dreiflaschenabsaugungssystem
- Kompaktsysteme nach dem Dreikammerprinzip

Kompakte, geschlossene Einwegdrainagesysteme sollten beim Intensivpatienten bevorzugt werden, da Fehlfunktionen seltener auftreten und meist auch besser erkannt werden.

Praktisches Vorgehen

- Der Sog wird bei der Thoraxdrainage normalerweise auf 20–25 cm H₂O eingestellt.
- Nach einer Pneumektomie sollte der Sog 5 cm H₂O nicht überschreiten, um eine Verlagerung des Mediastinums zu vermeiden.
- Gelegentlich sind beim Pneumothorax Sogleistungen von 45–100 cm H₂O erforderlich, um die kollabierte Lunge wieder zu entfalten.
- Über die richtige Höhe des Sogs gerade bei noch fistelndem Pneumothorax gibt es allerdings diametral entgegengesetzte Ansichten: Während einige Intensivmediziner einen besonders hohen Sog fordern, um das Anlegen der Lunge an die Thoraxwand zu erreichen, befürworten andere einen besonders niedrigen Sog, um den Verschluss der Fistel zu beschleunigen. Auch gibt es thoraxchirurgische Kliniken, die praktisch immer ohne Sog auskommen.

Reicht die Drainagekapazität nicht aus, muss eine zweite Drainage eingeführt werden.

11.4.1 Einflaschendrainage mit Wasserschloss

Hierbei wird nicht gesaugt, sondern mithilfe der Schwerkraft drainiert. Die Thoraxdrainage wird mit einer Wasserschlossröhre in der Drainageflasche verbunden, die über eine kurze Röhre entlüftet wird. Die Spitze der langen Glasröhre wird etwa 2 cm unter die Wasseroberfläche getaucht. Steigt nun der Druck im Pleuraraum auf mehr als 2 cm H₂O an, fließt die Flüssigkeit oder Luft aus dem Pleuraraum in die Flasche. Luft entweicht über die kleine Röhre nach außen. Je tiefer die lange Glasröhre in das Wasser eintaucht, desto größer muss der interpleurale Druck sein, um Luft oder Flüssigkeit herauszubefördern. Gelangt die Glasröhre hingegen über die Wasseroberfläche, so kann Luft von außen in den Pleuraraum gesaugt werden.

Die normale Funktion der Drainage ist an Folgendem erkennbar:

- Mit der Inspiration steigt die Wassersäule in der Glasröhre.
- Mit der Expiration fällt die Wassersäule.
- Blubbern weist auf ein Leck in der Lunge oder im Bronchus hin.

11.4.2 Zweiflaschenabsaugung mit Wasserschloss

Reicht die einfache Schwerkraftdrainage mit Wasserschloss nicht aus, wird die Zweiflaschenabsaugung mit Wasserschloss und Absaugquelle eingesetzt. Die zweite Flasche dient als Saugkontrolle. Ein kurzer Schlauch in der Saugflasche ist mit der Wasserschlossflasche verbunden, ein anderer Schlauch mit der zentralen Vakuumanlage. Ein Röhrchen wird etwa 10–20 cm tief unter die Wasseroberfläche getaucht, wobei die Eintauchtiefe dem Sog in cm H₂O entspricht.

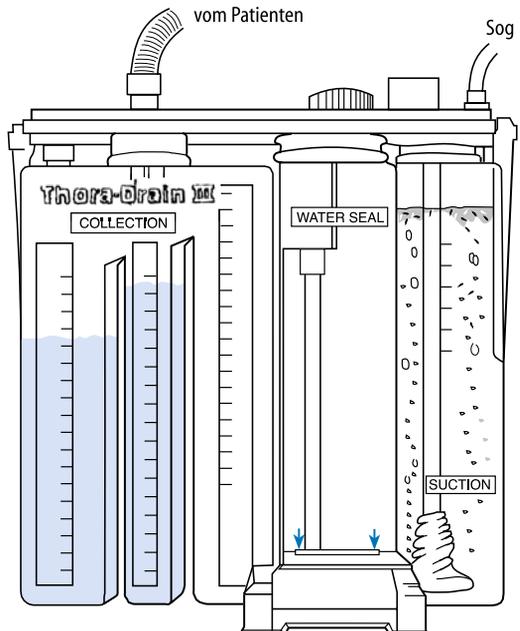
11.4.3 Dreiflaschenabsaugsystem

Dieses System besteht aus Drainageflasche, Absaugkontrollflasche und Wasserschlossflasche. Mithilfe der Drainageflasche kann die abgesaugte Flüssigkeit gemessen werden.

Kompaktes Ableitsystem Hierbei handelt es sich um ein steriles, geschlossenes Einmalabsaugsystem nach dem Dreikammerprinzip mit Sekretsammelgefäß, Wasserschloss und Sogbegrenzer (■ Abb. 11.3). Der Sog im Pleuraraum kann direkt am Manometer des Wasserschlosses abgelesen werden. Das Kompaktsystem kann am Bett aufgehängt oder auf den Boden gestellt werden.

Folgende **Vorteile** bestehen:

- Ein Transport des Patienten ist möglich, ohne dass ein Pneumothorax entsteht, da der Sog bis zu 2 h Dauer erhalten bleibt, sofern kein Loch besteht.
- Schutz vor einem Pneumothorax durch Sicherheitsventile,
- Manometer für die Soganzeige im Pleuraspalt,
- geringere Kontaminationsgefahr, da kein Wechsel von Sammelgefäßen erfolgt.



■ Abb. 11.3 Kompaktes Thoraxdrainagesystem (Thora-Drain III)

Von **Nachteil** sind die relativ geringe Saugleistung (bis maximal 30 cm H₂O) und der hohe Preis.

11.5 Kontrolle und Überwachung der Thoraxdrainagen

Funktionsstörungen einer Thoraxdrainage können akut lebensbedrohlich sein. Darum müssen Thoraxdrainagen bei beatmeten Patienten lückenlos durch geschultes Personal überwacht werden:

- Thoraxdrainagen und Verbindungsschläuche regelmäßig auf Durchgängigkeit und richtiges Funktionieren überprüfen. Die Wassersäule im Wasserschloss muss sich atemabhängig bewegen. Die häufigste Ursache für eine ungenügende Drainage ist die Verstopfung durch Fibrin oder Blut sowie die Abknickung des Drains oder der Verbindungsschläuche. War die Lunge mehrere Tage lang kollabiert, muss eine zu rasche Expansion vermieden werden, da sonst ein **Reexpansionslungenödem** auftreten kann.
- Saugleistung häufig kontrollieren: Ein leichtes Blubbern muss hörbar sein.
- Abgesaugte Flüssigkeitsmenge messen; Aussehen und Konsistenz überprüfen.
- Längere Liegedauer kann mit einer Infektion einhergehen; darum bei Bedarf bakteriologische Kontrolle durch Punktion des Latexschlauchs und Aspiration durchführen.

11.6 Entfernen der Thoraxdrainage

Wegen der potenziellen Komplikationen sollten Thoraxdrainagen nur so lange wie unbedingt notwendig liegen gelassen werden.

Tipp

Drainagen, die keine Flüssigkeit oder Luft mehr fördern, sollten für wenige Stunden abgeklemmt und nach Röntgenkontrolle des Thorax entfernt werden, vorausgesetzt, die Lunge ist vollständig entfaltet und keine Leckage mehr nachweisbar.

Eine geringe Sekretproduktion von 100–200 ml/Tag kann allein durch eine Reizung der Pleura durch den Drainageschlauch bedingt sein und ist kein Grund, das Ziehen der Thoraxdrainage zu verschieben.

Wird über einen Zeitraum von 12 h keine Luft mehr drainiert, kann die Drainage ebenfalls entfernt werden. Vorher muss jedoch die Dichtigkeit überprüft werden; hierzu kann beim kompakten System die Wassersäule des Wasserschlosses verwendet werden, ansonsten das Hebersystem. Größere Luftmengen können durch Knicken des Drainageschlauches festgestellt werden: Hierbei entweichen größere Luftmengen als Luftbläschen durch die Flüssigkeit im Drainageschlauch.

Praktisches Vorgehen

- Verbände vollständig entfernen.
- Hautnähte durchschneiden und das Wundgebiet mit Desinfektionsmittel einsprühen.
- Die intraoperativ gelegte Tabakbeutelnaht festhalten, Sog kurzfristig erhöhen.
- Um das Eindringen von Luft in den Pleuraspalt beim Entfernen der Drainage zu vermeiden, Pflasterquadrat mit sterilem Tupfer oder Kompresse in der Mitte auf die Drainageeintrittsstelle legen.
- Dann die Drainage unter Sog rasch entfernen, gleichzeitig den Verband fest auf die Eintrittsstelle drücken oder die Tabakbeutelnaht fest zuziehen.
- Waren 2 Drainagen gemeinsam über ein Y-Stück an die Absaugung angeschlossen, so müssen sie vor dem Ziehen abgeklemmt werden, damit keine Luft über den Y-Schenkel in die 2. Drainage in den Pleuraspalt gelangen kann.
- Nach Entfernen der Thoraxdrainage Röntgenkontrolle durchführen. Ist ein geringer Pneumothorax vorhanden, wird der spontan atmende Patient sorgfältig beobachtet und die Röntgenaufnahme nach ca. 1 h wiederholt. Ist der Befund unverändert, sollte nach 8 h erneut geröntgt werden, danach einmal pro Tag.

- Entwickelt sich hingegen nach Entfernen der Thoraxdrainage ein deutlicher Pneumothorax, besteht sehr wahrscheinlich eine Leckage. Dann muss erneut drainiert werden.

Weiterführende Literatur

- Christensen MC, Dziewior F, Kempel A, von Heymann C (2012) Increased chest tube drainage is independently associated with adverse outcome after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 26(1): 46–51
- DuBose J, Inaba K, Demetriades D, Scalea TM, O'Connor J, et al. (2012) Management of post-traumatic retained hemothorax: a prospective, observational, multicenter AAST study. *J Trauma Acute Care Surg* 72(1): 11–22
- Eisenberg, RL, Khabbaz KR (2011) Are chest radiographs routinely indicated after chest tube removal following cardiac surgery? *AJR Am J Roentgenol* 197(1): 122–124
- Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F; BTS Pleural Disease Guideline Group (2010) Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 65 Suppl 2: ii61–ii66
- Maybauer MO, Geisser W, Wolff H, Maybauer DM (2012) Incidence and outcome of tube thoracostomy positioning in trauma patients. *Preshosp Emerg Care* 16 (2): 237–241
- Menger R, Telford G, Kim P, Bergery MR, Foreman J, et al. (2012) Complications following thoracic trauma managed with tube thoracostomy. *Injury* 43(1): 46–50
- Mongardon N, Tremey B, Mary J (2010) Thoracocentesis and chest tube management in critical care medicine: a multicenter survey of current practice. *Chest* 138(6): 1524–1525
- Wolfe KS, Kress JP (2016) Risk of procedural hemorrhage. *Chest* 150(1): 237–246
- Yarmus L, Feller-Kopman D (2012) Pneumothorax in the critically ill patient. *Chest* 141(4): 1098–1105

Beatmung

Indikationen - Techniken - Krankheitsbilder

Larsen, R.; Ziegenfuß, Th.; Mathes, A.

2018, X, 526 S. 150 Abb., 125 Abb. in Farbe. Book +
eBook., Softcover

ISBN: 978-3-662-54852-3